Corrigé

Chapitre 3 – livret de notes et exercices (enrichi)

On commence à sauver de l'argent le 1er décembre. Le premier jour on dépose 3 cennes dans une bouteille. Chaque jour suivant on dépose 3 fois le montant du jour précédant.

a) Combien de jours est-ce qu'il prendra pour qu'un jour on met de côté au moins 700 cennes ?

jour 1 3

jour 2 $3 \times 3 = 9$

jour 3 $3 \times 3 \times 3 = 27$

jour 4 $3^4 = 81$

jour 5 $3^5 = 243$

jour 6 $3^6 = 729$

6 jours.

b) Combien de fois avons-nous multiplié par 3 pour se rendre à la valeur qui est plus que 700 cennes?

3 fois soi-même 6 fois.

$3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$

c) On peut utiliser l'expression 3^2 pour représenter le montant qu'on sauve la deuxième journée. Trouve une expression qui représente le montant qui surpasse 700 cennes.

3^6

d) Comment pouvons-nous représenter l'expression $3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ en forme de puissance?

3^5

e) À ce moment où on sauve au moins 700 cennes, combien d'argent avons-nous sauvé depuis le début?

$3 + 9 + 27 + 81 + 243 + 729$

$= 1092$ cennes

$= 10,92$ \$.

notes

3.1 p. 93 Les Puissances

la puissance

la base → 3^7 ← l'exposant

($\boxed{3}$ est la base; $\boxed{7}$ est l'exposant; est la puissance.

Pense d'une puissance comme une multiplication répétée, Par exemple, pense de 2^5 comme 2 multiplié fois soi-même 5 fois, ou $2*2*2*2*2$.

$\boxed{3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3 \bullet 3}$ est écrit sous une forme de multiplication répétée ou notation développée)

$\boxed{3^7}$ est écrit sous une forme exponentielle.

3.1 exemple 1 p. 93

$\boxed{2 \bullet 2 \bullet 2 \bullet 2}$

Puisque 2 est multiplié par lui-même 4 fois, on sait que l'exposant est 4
l'exposant est _.

forme exponentielle (puissance): 2^4

base - 2 *exposant* - 4 *puissance* - 2^4 *la valeur* - 16

le nombre qui est multiplié par lui-même

le montant de fois que le nombre est multiplié

$\boxed{2}$ x^y $\boxed{4}$ $\boxed{=}$

$\boxed{x^y}$ / $\boxed{y^x}$ $\boxed{\wedge}$

y^x

$\wedge$

MCQTS p. 93

$4 \bullet 4 \bullet 4$ puissance - 4^3

évalue (*trouve la* ***valeur*** *de*) la puissance - 64

note : On prononce :

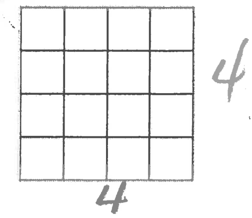
3^2 « ***trois au carré*** »

2^3 « ***deux au cube*** »

2^7 « ***deux à la sept*** » ou « ***deux exposant sept*** »

3.1 exemple 2 p. 94 Les puissances à base positive

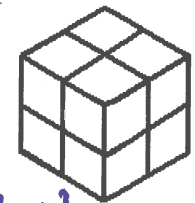
Les Exposants spéciaux :



$\boxed{4^2}$ peut être représenté avec Un carré de 4 unités de longueur

l'aire d'un carré = côté² = 4^2 = 16 la valeur de 4^2 aire

Compter le nombre de carrés dans le plus grand carré : 16



$\boxed{2^3}$ peut être représenté par Un cube de 2 unités de longueur

la volume d'un cube = côté³ = 2^3 = 8 volume valeur de 2^3

Compter le nombre de cubes dans le plus grand cube : 8

3^6 à la calculatrice.. [3] [y^x] ou [^] [6] [=] 729

MCQTS p. 94 - Évalue (emploie la touche de puissance à ta calculatrice)

a) 6^2 = 36 b) 3^4 = 81 c) 5^3 = 125

Pratiquer le vocabulaire :

1. Compléter pour 5^2
   - 5 est : la base
   - 2 est : l'exposant
   - 5^2 est : la puissance

2. Compléter pour 2^4
   - la puissance est : 2^4
   - la base est : 2
   - l'exposant est : 4
   - la notation développée est : 2 · 2 · 2 · 2 (la multiplication répétée)
   - la valeur de la puissance est : 16

3. Exprimer ces multiplications répétées i) sous forme de puissance et ii) en déterminer la valeur.

	puissance	valeur
a) 2 x 2 x 2 x 2 x 2	2^5	32
b) 10 x 10 x 10 x 10 x 10 x 10	10^6	1 000 000

1 avec 6 zéros

4. Exprimer ces puissances i) en notation développée (multiplication répétée) et ii) en déterminer la valeur.
   a) 4^3 4 · 4 · 4 = 64 espace
   b) 10^5 10 · 10 · 10 · 10 · 10 = 100 000
   c) 6^1 6 = 6

5. Compléter ces tableaux.

Puissance	Base	Exposant	Notation développée	Valeur
4^2	4	2	$4 \cdot 4$	16
3^4	3	4	3 x 3 x 3 x 3	81
7^1	7	1	7	7

6. Trouver l'exposant inconnu. ~~(emploie la touche $\sqrt[x]{y}$ à la calculatrice.. au besoin)~~

a) $6^{2} = 36$ b) $5^{1} = 5$ c) $2^{4} = 16$ d) $7^{2} = 49$

e) $2^{10} = 1024$ f) $3^{4} = 81$ g) $5^{3} = 125$ h) $3^{3} = 27$

7. Trouver la base inconnue (calcul→racine de puissance

a) $4^{2} = 16$ b) $3^{3} = 27$ c) $2^{3} = 8$ d) $12^{2} = 144$ $\sqrt{144}$

e) $2^{5} = 32$ $\sqrt[5]{32}$ f) $3^{2} = 9$ g) $12^{1} = 12$ h) $1^{5} = 1$ $\sqrt[x]{\ }$

8. Expliquer la différence entre 6 x 2, 2 x 6, 6^2 et 2^6

6 x 2 veut dire 2 groupes de 6 (=12). égale
2 x 6 veut dire 6 groupes de 2 (=12.)
6^2 veut dire 6 fois soi-même 2 fois. ($6 \cdot 6 = 36$).
2^6 veut dire 2 fois soi-même 6 fois. ($2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 = 64$)

Chapitre 3 - glossaire

*Attache la toile d'araignée (feuille jaune) à la glossaire parce qu'il va avoir la plupart des termes de unité 3. Écris à la glossaire les mots suivants **qui ne sont pas sur la toile**.*

- une puissance 4^3
- l'exposant
- la base
- la forme exponentielle 3^5
- multiplication répétée $3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3$
- un coefficient
- -les 6 lois des exposants:
  - multiplier ou diviser des puissances de la même base;
  - élever une puissance / un produit / un quotient à une puissance
- une puissance à l'exposant 0

4^3 ← exposant
↑ base

À l'orale : pas pour définir.. juste pour écrire dans la glossaire comme ceci :

- 3^5 dit "3 à la cinq" / "3 exposant cinq"
- 3^2 dit "3 au carré" - 2^3 dit "2 au cube"

LES EXPOSANTS ET <u>LES PARENTHÈSES</u> – ex. 3 p. 95 3.1

Noter le rôle des <u>parenthèses</u> dans l'utilisation des puissances.

1. $(-2)^4 = (-2) \times (-2) \times (-2) \times (-2) = 16$

   La parenthèse entoure -2, ce qui signifie que :
   - **(-2) est répété 4 fois** ; autrement dit 2 est répété 4 fois et le signe – est répété 4 fois ;
   - <u>la base</u> est **-2** ;
   - <u>la valeur</u> de la puissance est **16.**

2. $-2^4 = (-1) \times 2^4 = (-1) \times [(2) \times (2) \times (2) \times (2)] = -16$

   Il n'y a <u>pas de parenthèses dans -2⁴</u>, ce qui signifie que :
   - **<u>seulement 2</u>** est **répété 4 fois** ;
   - le signe moins n'est répété qu'une seule fois ;
   - <u>la base</u> est **2** ;
   - <u>la valeur</u> de la puissance est **-16**.

le même

   - *Quand on réécrit la question avec parenthèses, (comme en haut), c'est plus claire de voir que c'est une question avec une puissance qui a une base positive, multiplié après par -1 (comme en exemple 3).*

3. $-(2^4) = (-1) \times [(2) \times (2) \times (2) \times (2))] = (-16) = -16$

   Ceci est le même exemple que celui de la question 2 à l'exception des parenthèses. Les parenthèses dans cet exemple entourent toute la puissance. Il y a un négatif <u>avant</u> les parenthèses. En suivant la <u>priorité des opérations</u>, opération dans la parenthèse doit être effectuée en premier. Il faut d'abord calculer la puissance :

   - **2** doit être **répété 4 fois** ;
   - Le signe – n'est répété qu'<u>une seule</u> fois ;
   - <u>La base</u> est **2** ;
   - En suivant la priorité des opérations, on multiplie par -1 le résultat du parenthèse (Le négatif avant le parenthèse veut dire qu'on multiplie le résultat du parenthèse par -1).
   - <u>La valeur</u> de la puissance est **-16**

base nég

exp. pair

exemples - les puissances à base négative p. 95

parenthèse autour tout ne change pas la puissance

les mêmes

exp. impair

base nég.

PÉDMAS

	$(-2)^4$	-2^4	(-2^4)	$(-2)^3$	$-(-2)^4$
Base :	-2	2	2	-2	-2
Nég avant puissance? :	N	Y	Y	N	Y
Mult répétée	$(-2)(-2)(-2)(-2)$	$(-1)(2)(2)(2)(2)$	$(-1)(2)(2)(2)(2)$	$(-2)(-2)(-2)$	$(-1)(-2)(-2)(-2)(-2)$
Valeur	16	-16	-16	-8	-16

positive négative

*** l'exposant s'applique uniquement à la base qui le précède**

$(-4)^2$ → **l'exposant s'applique à** $\boxed{-4}$ (le signe négatif est compris.. $\boxed{\text{la base est - 4}}$)

-4^2 → **l'exposant s'applique à** $\boxed{4}$ **uniquement** ($\boxed{\text{la base est 4}}$..c'est la même chose que: **$-(4)^2$** ou **$-(4^2)$** *le négatif indique que la valeur de la puissance qui sera négative.* Par priorité des opérations, au premier on multiplie le 4 par soi-même deux fois, Ensuite, on prend le négatif de cette réponse.

$(-4)^2 = (-4)(-4) = 16$ $\qquad$ $-4^2 = (-)(4)(4) = -(16) = -16$

***base négative (entre parenthèse) à l'exposant pair → réponse positive**

$(-2)^4 = (-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)$

Donc :

$(-2)^4 = 16$

***base négative (parenthèse) à exposant impair →réponse négative**

$(-2)^5 = (-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)\times(-2)$

Donc :

$(-2)^5 = -32$

***Si le négatif et la base ne sont pas entre parenthèse, la puissance sera TOUJOURS négative.** négatif avant la puissance.

(n'importe quoi)^0 = 1

$(-2)^0 = 1$ ←	$-2^0 = -1$ ← $-(1) = 1$
$(-2)^1 = -2$	$-2^1 = -2$
$(-2)^2 = 4$	$-2^2 = -4$
$(-2)^3 = -8$	$-2^3 = -8$
$(-2)^4 = 16$	$-2^4 = -16$

exposant pairs + impairs

nég. avant puissance

$-[(-5)(-5)(-5)(-5)(-5)(-5)]$

calculatrice

Calcule la puissance de la façon normale pour base positive. Ensuite décide le signe de la réponse.

	Signe + ou - ?	la valeur
$-(-5)^6 \rightarrow$ 6e pair	−	−15 625
$(-4)^3 \rightarrow$ impair	−	−64

base négative

MCQTS p. 95

a) Quelles sont les ressemblances et les différences entre (-5)² et - 5² ?

ressemblances :

l'exposant 2

il y a un −5.

différences :

$(-5)^2$ base −5 → valeur 25

$-\boxed{5^2}$ base 5 → valeur −25

→ puissance fois −1

(négative avant la puissance)

pair : +

impair : −

b) Évalue : $(-6)^2 =$ (−6)(−6) = 36 et $(-6)^5 =$ (−6)(−6)(−6)(−6)(−6) = −7776

Pratique les puissances avec bases + et - ; avec ou sans ( )

1. Dans les exemples suivants, déterminer ce qui doit être répété lorsqu'on développe la puissance. *(pense ou écrit la multiplication répétée pour répondre).*

ex. $(-2)^3 = ?$ Est-ce que 2 est répété 3 fois ? $\boxed{\text{OUI}}$ NON (-2)(-2)(-2)
Est-ce que le signe – est répété 3 fois ? $\boxed{\text{OUI}}$ NON
Quelle est la base ? -2

a. $-3^5 = ?$ Est-ce que 3 est répété 5 fois ? OUI NON (−1)(3)(3)(3)(3)(3)
Est-ce que le signe – est répété 5 fois ? OUI NON
Quelle est la base ? 3

b. $-(5)^4 = ?$ Est-ce que 5 est répété 4 fois ? OUI NON (−1)(5)(5)(5)(5)
Est-ce que le signe – est répété 4 fois ? OUI NON
Quelle est la base ? 5

c. $(-7^3) = ?$ Est-ce que 7 est répété 3 fois ? OUI NON (−1)(7)(7)(7)
Est-ce que le signe – est répété 3 fois ? OUI NON
Quelle est la base ? 7

d. $-(4^3) = ?$ Est-ce que 4 est répété 3 fois ? OUI NON (−1)(4)(4)(4)
Est-ce que le signe – est répété 3 fois ? OUI NON
Quelle est la base ? 4

2. Compléter le tableau suivant :

Puissance	Base	Exposant	Notation développée
$(-7)^2$	-7	2	$(-7)(-7)$
$(-5)^3$	-5	3	-5 x -5 x -5
$-(-5)^2$	-5	2	(-1) x (-5) x (-5)
-3^5	3	5	$-(3)(3)(3)(3)(3)$
$(-4)^3$	-4	3	$(-4)(-4)(-4)$
$-(3)^4$	3	4	(-1) x (3) x (3) x (3) x (3)

$(-3^5)=$ ou $-1(3)(3)(3)(3)(3)$

ou -3^4 ou (-3^4)

3. Exprimer ces puissances en notation développée et en déterminer la valeur.

multiplication répétée ; évalue

a) 3^2 = $(3)(3) = 9$

b) -3^2 = $-(3)(3)$ ou $(-1)(3)(3) = -9$

c) (-3^2) = $-(3)(3) = -9$

d) $(-3)^2$ = $(-3)(-3) = 9$

4. Soit la puissance $\boxed{a^n}$ dans laquelle $\boxed{a}$ (*la base*) est un nombre entier et $\boxed{n}$ **(l'exposant)** est un nombre entier positif. Déterminer **le signe de la valeur** de la puissance $\boxed{a^n}$, en utilisant **la multiplication répétée**, si :

	multiplication répétée	Signe de la valeur
Ex. a *(la base)* est positive et n *(l'exposant)* est pair	a●a●a●a *(base **positive** multiplié par soi-même nombre **pair** fois – ex. 2●2●2●2)*	positif
a) a est positif et n est impair;	a · a · a ex 2·2·2	positif
b) a est négatif et n est pair;	$(-a)(-a)$	positif
c) a est négatif et n est impair.	$(-a)(-a)(-a)$ $+ \cdot -$	négatif

5. Déterminer le **signe** (+ / -) de : a. 23^{42} + b. $(-15)^{20}$ + c. $(-35)^{17}$ −

d. $(19)^{32}$ + e. $(-51)^{13}$ − f. $(-27)^{20}$ + g. $-(18)^{12}$ − h. -19^{32} −

$-(19^{32})$ négavant la puissance

6. : Évaluez les expressions suivantes.
(La base doit être entourée par une parenthèse pour qu'elle contienne le signe négatif.)

a) $(-3)^3$ b) $(-3)^4$ c) $-(-3)^3$ d) $-(-3)^4$ e) -3^3 f) -3^4

$= -27$ $= 81$ $= -(-27) = 27$ $= -(81) = -81$ $= -27$ $= -81$

(P. 97 #10, 11, 12, 13
pratiquer plus)

Exemple 2 (p. 103) **:**
Écris les suivantes sous puissance unique, puis évalue-les.

a) $2^6 \div 2^2$ **b)** $(-5)^9 \div (-5)^6$

méthode 1 : emploie la multiplication répétée pour trouver la puissance unique :

$\dfrac{\cancel{2}\cdot\cancel{2}\cdot\boxed{2\cdot 2\cdot 2\cdot 2}}{\cancel{2}\cdot\cancel{2}}$ ← ÷

$= 2^4$

$= 16$

$\dfrac{\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}(-5)(-5)(-5)}{\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}\cancel{(-5)}}$

$= (-5)^3$ ← impair

$= -125$

soustraction

Que remarques-tu à propos les exposants de la question et la réponse? $6-2=4$; $9-6=3$

Loi des exposants - division:

$$\boxed{a^m \div a^n = a^{m-n}} \therefore 2^3 \div 2^2 = 2^{3-2} = 2^1$$

(Les puissances doivent avoir la **même base**).

Méthode 2 : emploi la loi des exposants pour trouver la puissance unique :

2^4 ← $6-2$

$= 16$

puissance unique →

$(-5)^3$ ← $9-6$

$= -125$

↓ valeur →

À essayer (MCQTS ex. 2) (solution p. 13)
Évalue chacun de deux manières (multiplication répétée et loi d'exposants)

a) $2^5 \div 2^4$ b) $(-3)^{10} \div (-3)^7$

méthode 1 : emploie la multiplication répétée pour trouver la puissance unique :

$\dfrac{2\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{2}}{\cancel{2}\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{2}\cdot\cancel{2}}$

$= 2^1$

$= 2$

$\dfrac{(-3)(-3)(-3)\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}}{\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}\cancel{(-3)}}$

$= (-3)^3$

$= -27$

Méthode 2 : emploi la loi des exposants pour trouver la puissance unique : et ensuite la valeur

2^1

$= 2$

$(-3)^3$

$= -27$

L'EXPOSANT ZÉRO 3.2 exemple 4 p. 104

Évalue 3^0

détermine la régularité :

Puissance	Valeur	
3^4	**81**	
3^3	27	$81 \div 3$
3^2	9	$27 \div 3$
3^1	3	$9 \div 3$
3^0	1	$3 \div 3$

Exemples:

$(4)^0 = 1$ $\quad (-4)^0 = 1$

$(56257)^0 = 1$ $\quad (\frac{3}{4})^0 = 1$

$-4^0 = -(1) = -1$

Essaie :

$(3)^0 =$ 1

$5^0 =$ 1

$(346{,}2)^0 =$ 1

$(-5)^0 =$ 1

$-6^0 = -1$

$\rightarrow -(6^0) = -(1)$

La valeur d'une puissance avec un exposant zéro est toujours égale à 1.

1. Compléter les tableaux suivants :

a.

Puissance	4^5	4^4	4^3	4^2	4^1	4^0
Notation dév.	*4•4•4•4•4*	*4•4•4•4*	*4•4•4*	4•4	4	*1*
Valeur	*1024*	*256*	*64*	16	4	1
		1024÷4	*256÷4*	64÷4	16÷4	4÷4

b.Puissance	5^4	5^3	5^2	5^1	5^0
Notation dév.	5•5•5•5	5•5•5	5•5	5	1
Valeur	625	125	25	5	1
		625÷5	125÷5	25÷5	5÷5

2. Compléter le tableau suivant dans lequel « a » est un nombre entier positif :

Puissance	a^0	$-a^0$	$(a)^0$	$(-a)^0$	$-(a)^0$
Valeur	1	−1	1	1	−1

3. Déterminer la valeur de la puissance.

a. $2^0 =$ 1 $\qquad$ b. $-(4)^0 =$ −1 $\qquad$ c. $(12)^0 =$ 1

d. $-23^0 =$ −1 $\qquad$ e. $(-7)^0 =$ 1 $\qquad$ f. $-12^0 =$ −1

g. $-(9)^0 =$ −1 $\qquad$ h. $(-11)^0 =$ 1 $\qquad$ i. $-15^0 =$ −1

3.2 Les Lois des Exposants p. 99

Complète la table avec l'aide de multiplication répétée. Dans la range finale, emploie la régularité pour trouver la règle (la loi) des exposants en général pour multiplier les puissances.

Expression à être simplifié	Multiplication répétée	résultat final
$2^3 * 2^4$	$(2*2*2)*(2*2*2*2)$ Remarque qu'il y a sept 2's.	2^7
$3^4 * 3^1$	$(3 \cdot 3 \cdot 3 \cdot 3) \cdot (3)$	3^5
$5^4 * 5^5$	$(5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5) \cdot (5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5 \cdot 5)$	5^9
$7^2 * 7^6$	$(7 \cdot 7) \cdot (7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7 \cdot 7)$	7^8
$x^m * x^n$		x^{m+n}

2 puissances même base multipliées

additionne les exposants

Quelle opération fait-on aux deux exposants de l'expression à gauche pour arriver à l'exposant à droite du résultat final ?

addition. (addition, soustraction, multiplication, division)

seule puissance

la valeur

Exemple 1 (p. 101) :
Écris les suivantes sous puissance unique, puis évalue-les.

a) $2^3 \bullet 2^2$ b) $(-3)^2 \bullet (-3)^5$

méthode 1 : emploie la multiplication répétée pour trouver la puissance unique :

$2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 2$

$= 2^5$ ← puissance unique

$= 32$ ← la valeur

$(-3)(-3) \cdot (-3)(-3)(-3)(-3)(-3)$ ← hors exp

$= (-3)^7$ ← impair

$= -2187$ (nég)

addition

Que remarques-tu à propos les exposants de la question et la réponse? $2+3=5$ $2+5=7$

Loi des exposants - multiplication:

$$\boxed{a^m \bullet a^n = a^{m+n}} \quad \therefore 2^3 \bullet 2^2 = 2^{3+2} = 2^5$$

(Les puissances doivent avoir la **même base**).

Méthode 2 : emploi la loi des exposants pour trouver la puissance unique :

2^5 ← $3+2$

$= 32$

$(-3)^7$ ← $5+2$

$= -2187$

À essayer (MCQTS ex. 1) (solution p. 13)
Évalue chacun de deux manières (multiplication répétée et loi d'exposants)

a) $4^3 \times 4^5$ **b)** $(-5)^2 \bullet (-5)^5$

méthode 1 : emploie la multiplication répétée pour trouver la puissance unique :

$4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 4$

$= 4^8$

$= 65\,536$

$(-5)(-5)(-5)(-5)(-5)(-5)(-5)$

$= (-5)^7$

$= -78\,125$

Méthode 2 : emploi la loi des exposants pour trouver la puissance unique : et ensuite trouve la valeur

$= 4^8$

$= 65\,536$

$= (-5)^7$

$= -78\,125$

Exemple 3a (p. 102-103) :
Écris la suivante sous puissance unique, puis évalue-la.

$(2^3)^2$ méthode 1 : emploie la multiplication répétée pour trouver la puissance unique :

$=(2^3)(2^3)$
$=2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot2$
$=2^6$ ← LOI
$=64$

$(2^3)^2$
$=8^2$ ← PEDMAS
$=64$

Que remarques-tu à propos les exposants de la question et la réponse? multiplie $3\cdot2=6$

Loi des exposants
– puissance élevée à une puissance

$$\boxed{(a^m)^n = a^{m\bullet n}} \therefore (2^3)^2 = 2^{3\bullet2} = 2^6$$

Méthode 2 : emploi la loi des exposants pour trouver la puissance unique :

$2^6 \leftarrow 3\cdot2$
$=64$

À essayer (MCQTS ex. 3) (solution p. 13)
Évalue de deux manières : (multiplication répétée et loi d'exposants)

$[(-3)^4]^3$

méthode 1 : emploie la multiplication répétée pour trouver la puissance unique :

$(-3)^4(-3)^4(-3)^4$
$=(-3)(-3)(-3)(-3)\cdot(-3)(-3)(-3)(-3)\cdot(-3)(-3)(-3)(-3)$
$=(-3)^{12}$ ← pair
pos → $=531\ 441$

Méthode 2 : emploi la loi des exposants pour trouver la puissance unique :

$(-3)^{12}$ ← puissance unique
$=531\ 441$ ← la valeur

Exemple 3b (p. 102-103)
Écris-le comme le produit de 2 puissances, puis évalue-le.

$$[2\times(-3)]^4$$

Exemple 3c
Écris-le comme le quotient de 2 puissances, puis évalue-le.

$$(\frac{3}{4})^3$$

Méthode 1 : PEDMAS

$(-6)^4$

$= 1296$

méthode 1 : la multiplication répétée

$(\frac{3}{4})(\frac{3}{4})(\frac{3}{4})$

$= \frac{3\cdot3\cdot3}{4\cdot4\cdot4} = \frac{3^3}{4^3}$

$= \frac{27}{64}$

méthode 2 : la multiplication répétée

$[(2)(-3)]\cdot[(2)(-3)]\cdot[(2)(-3)]\cdot[(2)(-3)]$

$= 2\cdot2\cdot2\cdot2\cdot(-3)(-3)(-3)(-3) = 2^4\cdot(-3)^4 = 16\cdot81 = 1296$

– produit ou quotient élevée à une puissance

$$(a\bullet b)^m = a^m b^m \therefore [(2)\bullet(3)]^4 = (2)^4\bullet(3)^4$$

produit de 2 puissances

et

$$(\frac{a}{b})^m = \frac{a^m}{b^m},\ b\neq 0 \quad \therefore (\frac{5}{6})^3 = \frac{5^3}{6^3}$$

quotient de 2 puissances

emploi les lois des exposants pour trouver ~~la puissance unique~~ : le produit ou quotient de 2 puissances.

produit de 2 puissances

$= 2^4\cdot(-3)^4$

$= 16\cdot81 = 1296$

$= \frac{3^3}{4^3} = \frac{27}{64}$

quotient de 2 puissances

fraction

À essayer (MCQTS ex. 3) (solution p. 13)
Écris-le comme le produit ou quotient de 2 puissances (emploie la loi des exposants), puis évalue-les.

a) $(5\bullet4)^2$

le produit de 2 puissances : $5^2\cdot4^2$

$= 25\cdot16$

la valeur 400

b) $(\frac{2}{5})^5$

le quotient de 2 puissances : $\frac{2^5}{5^5}$

la valeur (en forme de fraction) : $\frac{32}{3125}$

Exemple 4 (p. 104): exposant 0

Évalue 3^0

(On a vu à la page 8 la régularité pour trouver exposant 0. Maintenant voilà une autres méthode :)

$\frac{3^4}{3^4} = \frac{81}{81} = 1$

égaux

égaux

> *(un nombre divisé par lui même a une valeur de 1)*

Mais aussi….

$\frac{3^4}{3^4} = 3^{4-4} = 3^0$

> *(Quand on a le quotient de deux puissances de même base, on soustrait les exposants.*

> Lorsque $\frac{3^4}{3^4} = 1$ **et aussi** $\frac{3^4}{3^4} = 3^0$**, alors** $3^0 = 1$.

(loi de division des exposants)

Maintenant.. essaie-le à la calculatrice : 1   3 $\wedge$ x^y y^x 0 =

À essayer (MCQTS ex. 4) (solution p. 14)

a) $(-5)^0$ $=1$ **b)** -5^0 $=-(1)=-1$ **c)** $-(5)^0$ $=-(1)=-1$ **d)** 5^0 $=1$ $(\ )^0 = 1$

****

Solutions : Montre ce que tu Sais

Exemple 1 : Montre ce que tu sais MCQTS

a) 4 × 4 × 4 × 4 × 4 × 4 × 4 × 4 = 65 536 ; $4^{3+5} = 4^8 = 65\ 536$

b) (-5) × (-5) × (-5) × (-5) × (-5) = -3 125 ; $(-5)^{2+3} = (-5)^5 = -3\ 125$

Exemple 2 : Montre ce que tu sais MTCQS a) $\frac{2\bullet2\bullet2\bullet2\bullet2}{2\bullet2\bullet2\bullet2} = 2^{5-4} = 2^1 = 2$

b) $\frac{(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)}{(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)\times(-3)} = -27$; $(-3)^{10-7} = (-3)^3 = -27$

Exemple 3 : Montre ce que tu sais MCQTS

a) $5^2 \times 4^2 = 400$ **b)** $\frac{2^5}{5^5} = \frac{32}{3125}$

Exemple 4 : Montre ce que tu sais   **a)** 1   **b)** -1   **c)** -1   **d)** 1

Copie les lois d'exposants ici. Donne un exemple pour chacun. Emploi ce livret p. 12-17 et/ou le manuel p. 101-104 pour l'aide.

<u>Les 6 Lois des exposants</u>

<u>Titre du loi</u>	**<u>Loi en variables</u>**	**<u>Exemple du loi en nombres</u>**
Multiplier des puissances (qui ont la même base) ADDITIONNER EXPOSANTS	$a^m \cdot a^n = a^{m+n}$	$3^7 \cdot 3^2 = 3^9$
Diviser des puissances (qui ont la même base) SOUSTRAIRE EXPOSANTS	$\frac{a^m}{a^n} = a^m \div a^n = a^{m-n}$	$5^8 \div 5^2 = \frac{5^8}{5^2} = 5^6$
Élever une <u>puissance</u> **à une puissance** MULTIPLIER EXPOSANTS	$(a^m)^n = a^{m \cdot n}$	$(3^4)^5 = 3^{20}$
Élever <u>un produit</u> **à une puissance** DISTRIBUER EXPOSANT À CHAQUE TERME	$(a \cdot b)^m = a^m \cdot b^m$	$(5 \cdot 6)^3 = 5^3 \times 6^3$
Élever <u>un quotient</u> **à une puissance** DISTRIBUER EXPOSANT À NUMÉRATEUR ET DÉNOMINATEUR	$\left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n}$	$\left(\frac{5}{3}\right)^4 = \frac{5^4}{3^4}$
Élever une quantité **à la puissance** <u>**zéro**</u> (n'importe quoi)^0 = 1	$a^0 = 1 \quad a \neq 0$	$(-10)^0 = 1$

3.2 Les Lois des Exposants – Révision Ensemble

Répond aux suivants avec:

i) Loi des exposants (puissance unique)   ii) La Valeur

a) $3^4 \bullet 3^2$
$= 3^6$
$= 729$

b) $(-2)^4 \bullet (-2)^3$
$= (-2)^7$
$= -128$

c) $(-4)^2 \bullet (-4)^4$
$= (-4)^6$
$= 4096$

d) $3^5 \div 3^3$
$= 3^2$
$= 9$

e) $(-2)^4 \div (-2)^2$
$= (-2)^2$
$= 4$

f) $(-3)^3 \div (-3)^2$
$= (-3)^1$
$= -3$

même $\longleftrightarrow \frac{(-3)^3}{(-3)^2}$

g) 4^0
$= 1$

h) 3000^0
$= 1$

i) $(\frac{37}{45})^0$
$= 1$

j) $(-54)^0$
$= 1$

k) -4^0
$= -1(1)$
$= -1$

l) $-(6)^0$
$= -1(1)$
$= -1$

9^3
PEDMAS

m) $(3^2)^3$ $= 3^6$ ← lois
$= 729$

n) $[(-4)^2]^3$ $= (-4)^6$
$= 4096$

o) $[(-2) \bullet (3)]^3$

i) lois des exposants (**produit de 2 puissances**)
$= (-2)^3 \cdot (3)^3$ lois
$= -8 \cdot 27$
$= -216$

ii): PEDMAS
$= (-6)^3$
$= -216$

p) $(\frac{2}{3})^3$ – lois des exposants (**quotient de deux puissances**)

$= \frac{-2^3}{3^3} = \frac{-8}{27}$

Les Lois d'exposants

A. Écrivez les expressions suivantes sous la forme d'une puissance unique en employant les **lois d'exposant** (pas PEDMAS – la priorité des opérations).

$\left(\frac{3}{4}\right)^5$

1. $(-5)^3 \bullet (-5)^4$ 2. $\frac{3^5}{4^5}$ 3. $6^4 \div 6^4$ ← ÷ → 4. $\frac{2^5}{2^4}$

$(-5)^7$ $\frac{3^5}{4^5}$ 6^0 2^1

$= \frac{243}{1024}$

5. $[(-4)^3]^2$ 6. $\frac{3^5 \bullet 3^4}{3^2}$ $= 3^7$ 7. $(7^3 \bullet 7^2)^3$ $= 7^{15}$ 8. $\left(\frac{4^5 \bullet 4^3}{4^2}\right)^3$ $= 4^{18}$

$(-4)^6$ $\frac{3^9}{3^2}$ $(7^5)^3$ $\left(\frac{4^8}{4^2}\right)^3 = (4^6)^3$

ou

$7^9 \cdot 7^6 = 7^{15}$

B. $(3 \bullet 4)^2$

1. Évaluez $(3 \bullet 4)^2$ en employant PEDMAS – la priorité des opérations. Indiquez les calculs.

$= 12^2$
$= 144$

2. Évaluez $(3 \bullet 4)^2$ en employant le loi d'exposants. Montrez le produit de 2 puissances. Indiquez les calculs. distribue le "2"

$= 3^2 \cdot 4^2$
$= 9 \cdot 16$
$= 144$

3. Évaluez $(3 + 4)^2$. Est-ce qu'il y a 2 méthodes ?

$= 7^2$
$= 49$

On peut seulement trouver la réponse avec PEDMAS. Il n'y a pas de loi pour trouver la puissance d'une somme.

1. $(-5)^7$ 2. $(\frac{3}{4})^5$ 3. 6^0 4. 2^1 5. $(-4)^6$ 6. 3^7 7. 7^{15} 8. 4^{18} B1. $12^2 = 144$
B2. $3^2 \bullet 4^2 = 9 \bullet 16 = 144$ B3. $7^2 = 49$. C'est la seule methode. Il n'y a pas de loi où on a une puissance d'une somm

LOI DES EXPOSANTS - Pratiquer

Simplifie sous forme <u>d'une seule puissance</u> en appliquant les lois des exposants.

1. $3 \times 3^7 = 3^8$ 2. $5^{10} \div 5^4 = 5^6$ 3. $7^3 \times 7^1 = 7^4$ 4. $9^3 \times 9^3 = 9^6$

5. $2^{20} \div 2^{18} = 2^2$ 6. $4^0 \times 4^2 = 4^2$ 7. $6^8 \div 6^8 = 6^0$ 8. $8^5 \times 8^4 = 8^9$

9. $7^4 \div 7^1 = 7^3$ 10. $4^{15} \div 4^6 = 4^9$ 11. $5^4 \div 5 = 5^3$ 5^1 12. $13^{12} \times 13^4 = 13^{16}$

13. $(9^4)^2 = 9^8$ 14. $10^0 \times 10^7 = 10^7$ 15. $2^{10} \div 2^3 = 2^7$ 16. $(5^4)^3 = 5^{12}$

17. $(4^0)^5 = 4^0$ 18. $1^3 \times 1^8 = 1^{11}$ 19. $9^5 \div 9 = 9^4$ 9^1 20. $2^{10} \times 2^3 = 2^{13}$

Simplifie en appliquant les lois des exposants (**écrire avec puissance unique**) et ensuite évalue (**trouve la valeur**). (Simplifie)

21. $(7^2)^3 = 7^6$ $= 117\ 649$ 22. $4^5 \times 4^6 = 4^{11}$ $= 4\ 194\ 304$ 23. $5^3 \times 5^2 = 5^5$ $= 3125$ 24. $\frac{6^5}{6^2} = 6^3 = 216$

25. $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{2^3}{3^3} = \frac{8}{27}$ 26. $\frac{3^2}{5} = \frac{9}{5}$ 27. $\left(\frac{1}{4}\right)^2 = \frac{1^2}{4^2} = \frac{1}{16}$ 28. $\left(\frac{3}{2}\right)^3 = \frac{3^3}{2^3} = \frac{27}{8}$

29. $\frac{4^2}{2} = \frac{16}{2} = 8$ 30. $\left(\frac{2}{5}\right)^2 = \frac{2^2}{5^2} = \frac{4}{25}$ 31. $\left(\frac{1}{3}\right)^3 = \frac{1^3}{3^3} = \frac{1}{27}$ 32. $\left(\frac{2}{8}\right)^2 = \frac{2^2}{8^2} = \frac{4}{64} = \frac{1}{16}$

33. $(3 \times 4)^2 = 3^2 \bullet 4^2$ $= 9 \bullet 16$ $= 144$ 34. $(3 \times 2)^3 = 3^3 \bullet 2^3$ $= 27 \bullet 8$ $= 216$ 35. $(2 \times 4)^2$ $= 2^2 \bullet 4^2$ $= 4 \bullet 16$ $= 64$ 36. $(2 \times 5)^3$ $= 2^3 \bullet 5^3$ $= (8)(125)$ $= 1000$

Trouve l'exposant manquant.

ex. 37. $(2^2)^? = 16 \leftarrow 2^4$ $? = 2$ 38. $5^? \times 5^1 = 125$ 5^3 $? = 2$ 39. $3^? \div 3^5 = 27$ 3^3 $? = 8$

40. $8^? \times 8^2 = 64$ 8^2 $? = 0$ 41. $(7^?)^2 = 1$ 7^0 $? = 0$ 42. $4^8 \div 4^? = 16$ 4^2 $? = 6$

43. $10^2 \times 10^? = 100\ 000$ $? = 3$ 10^5 44. $(10^3)^? = 1\ 000\ 000$ $? = 2$ 10^6 45. $2^? \times 2^3 = 32 \leftarrow 2^5$ $? = 2$

Simplifie chaque expression. (Écrit en forme d'une seule puissance. Ne <u>trouve pas la valeur</u>.)

46. $2^3 \bullet 2^8$ 2^{11} 47. $\frac{5^6}{5^4}$ 5^2 48. $2^3 \bullet 3^2$ $2^3 \bullet 3^2$ 49. $\frac{x^{20}}{x^{20}}$ x^0 50. $(2^4)^7$ 2^{28} 51. $(x^2y)^4$ x^8y^4

LOI DES EXPOSANTS - Pratiquer – p. 16 Corrigé

1) 3^8 2.) 5^6 3.) 7^4 4) 9^6 5.) 2^2 6.) 4^2 7.) 6^0 8.) 8^9 9.) 7^3 10). 4^9 11) 5^3

12.) 13^{16} 13.) 9^8 14.) 10^7 15.) 2^7 16.) 5^{12} 17.) 4^0 18.) 1^{11} 19.) 9^4 20.) 2^{13}

21). $7^6 = 117649$ 22.) $4^{11} =$ ~~16384~~ 4 194 304 23.) $5^5 = 3125$ 24. $6^3 = 216$

25. $\left(\frac{2^3}{3^3}\right) = \frac{8}{27}$ 26.) $\frac{9}{5}$ 27. $\left(\frac{1^2}{4^2}\right) = \frac{1}{16}$ 28. $\left(\frac{3^3}{2^3}\right) = \frac{27}{8}$ 29.) $\frac{16}{2} = 8$ 30. $\left(\frac{2^2}{5^2}\right) = \frac{4}{25}$

31. $\left(\frac{1^3}{3^3}\right) = \frac{1}{27}$ 32. $\left(\frac{2^2}{8^2}\right) = \frac{4}{64} = \frac{1}{16}$ 33). $3^2 \times 4^2 = 144$ 34). $3^3 \times 2^3 = 216$

35. $2^2 \times 4^2 = 64$ 36. $2^3 \times 5^3 = 1000$ 37. $(5 \times 6)^2$ 38. $(2^2)^2 = 16$ 39. $5^2 \times 5^1 = 125$

39 ~~40~~. $3^8 \div 3^5 = 27$ 40 ~~41~~. $8^0 \times 8^2 = 64$ 42. 41 ~~42~~. $(7^0)^2 = 1$ 42 ~~43~~. $4^8 \div 4^6 = 16$ 44.

43 ~~44~~) $10^2 \times 10^3 = 100\ 000$ 44 ~~45~~. $(10^3)^2 = 1\ 000\ 000$ 45 ~~46~~. $2^2 \times 2^3 = 32$ 46). 2^{11} 47. 5^2

48) $2^3 \bullet 3^2$ (les bases ne sont pas les mêmes) 49) x^0 50) 2^{28} 51) x^8y^4

****

3.3 La Priorité des Opérations p. 108

Parenthèses	$(5 + 3)$	
Exposants	4^2	
Divisions	}	à faire de gauche à droite
Multiplications	}	
Additions	}	à faire de gauche à droite
Soustractions	}	

Ex. 1 P E D M A S

Essaie : MCQTS p. 109

a) $3(2)^4$
$= 3(16)$
$= 48$

b) $-3(-5)^2$ (-5)(-5)
$= -3(25)$
$= -75$

c) -4^4 coefficient -1
$= -1(4^4)$
$= -1(256)$
$= -256$

coefficient imaginaire de -1
ou
$-(256)$
$= -256$
négatif avant la puissance.

d) $4 \square 3^2$
$= 4 \cdot 9$
$= 36$

e) $6(-2)^3$
$= 6(-8)$
$= -48$

f) -7^2
$= -1(7)^2$
$= -1(49)$
$= -49$

coefficient : un nombre qui multiplie une expression

Ex. 2

Indiquer les calculs verticalement, étape par étape, sous la question. À chaque ligne, écrit tous les parties de l'expression exactement comme la ligne précédant, sauf la partie que tu simplifies.

a) $4^2 - 8 \div 2 + (-3^2)$

E $= 16 - 8 \div 2 + (-9)$

D $= 16 - 4 - 9$

S $= 12 - 9$

$= 3$

b) $-2(-15 - 4^2) + 4(2+3)^3$

$= -2(-15 - 16) + 4(5)^3$ P/E

$= -2(-31) + 4(125)$ P/E

$= 62 + 500$ M

$= 562$ A

Essaie: MCQTS p. 110

c) $4^2 + (-4^2)$

$16 + (-1)(16)$

$= 16 - 16$

$= 0$

d) $8(5+2)^2 - 12 \div 2^2$

$= 8(7)^2 - 12 \div 4$

$= 8(49) - 3$

$= 392 - 3$

$= 389$

(Solutions MCQTS ex. 1 d) 36 e) -48 f) -49 ex. 2 c) 0 d) ~~69)~~ 389

3.3 Pratique : Priorité des Opérations

Solutions : 1) 7 2) 5 3) ~~-22~~ 4) ~~164~~ 5) -96 6) -6 7) -22 8) 164 9) 24 10) 132 11) 7^{7}

121 49

Simplifie.

1) $4 + 12 \div 2^2$

$= 4 + 12 \div 4$

$= 4 + 3$

$= 7$

2) $60 \div 5 - 35 \div 5$

$= 12 - 7$

$= 5$

3) $(5 + 3 \times 2)^2$

$= (5 + 6)^2$

$= (11)^2$

$= 121$

4) $(5^2 \div 5 \times 3 - 2^3)^2$

$= (25 \div 5 \times 3 - 8)^2$

$= (5 \times 3 - 8)^2$

$= (15 - 8)^2$

$= 7^2$

$= 49$

5) $(3 \times 2^3)^2 \div (2^2 - 10)$

$= (3 \times 8)^2 \div (4 - 10)$

$= (24)^2 \div (-6)$

$= 576 \div -6$

$= -96$

6) $\dfrac{-20 + 4^2 \div (-(2)^2)}{(-2)^2}$

$\dfrac{-20 + 16 \div (-4)}{4}$

$= \dfrac{-20 - 4}{4}$

$= -\dfrac{24}{4} = -6$

7) $3 + 6(5 - 4^2 + 2) \div 3 - 7$

$= 3 + 6(5 - 16 + 2) \div 3 - 7$

$= 3 + 6(-9) \div 3 - 7$

$= 3 - 54 \div 3 - 7$

$= 3 - 18 - 7$

$= -22$

8) $(24 \div 2^3 + (2^2 + 18 \times 10) - 23)$

$24 \div 8 + [(4 + 18 \times 10) - 23]$

$3 + [(4 + 180) - 23]$

$3 + (184 - 23)$

$3 + 161$

164

Analyse les expressions suivantes, <u>trouve l'erreur</u>, <u>corrige le travail</u> et <u>trouve la réponse</u> :

9) $\dfrac{3^2 \times 4^2}{2^2 + 2} = \dfrac{9 \times 16}{4^2} = \dfrac{144}{16} = 9$ 24

$4+2$ $\quad$ 6

10) $\dfrac{(4^2)^2 + 2^3}{10^2 \div (5^2 \times 2)} = \dfrac{(16)^2 + 8}{100 \div (25 \times 2)} = \dfrac{256 + 8}{4 \times 2} = \dfrac{264}{8} = 33$ 132

$100 \div 50$ $\quad$ 2

11) Écris comme une puissance de 7 l'expression suivante. Montre ta démarche en utilisant des puissances de 7 dans tes étapes et en utilisant les lois des exposants.

$$\frac{7^2 \times 343 \times 7^4}{49} = 7^{\square}$$

$\dfrac{7^2 \times 7^3 \times 7^4}{7^2} = \dfrac{7^9}{7^2} = 7^7$

Priorité des Opérations (PEDMAS) Plus de Pratique

1. $5(3-2)$ = 5

$5(1)$

2. $2^2 + 3^2$ 13

$4+9$

3. $3 + 7 \bullet 2$ 17

$3+14$

4. $(3+1)^2 - (-3)$

$4^2 + 3$

$16 + 3$

5. $8 \bullet 2 - 3 \bullet 5$ 1

$16 - 15$

6. $2(2+5)^2$ 98

$2(7)^2$

7. $6 + 6 - 12 \div 6 - 4$ 6

$6+6-2-4$

8. $-9 - 3[\,2(3-1)$ −21

$-9-3(2 \cdot 2)$

$-9-3(4)$

$-9-12$

9. $4 \div 2 \bullet 8 + (-2)$ 14

$2 \cdot 8 - 2$

$16 - 2$

10. $(-3)^2 - (-3)^2$ 0

$9-9$

11. $(-66) - 18 \div 3 - 5$ −77

$-66-6-5$

12. $[-2(\,5 - (-4)] - 12 \div (-4)]$ −15

$-2(5+4)+3$

$-2(9)+3$

$-18+3$

13. $\dfrac{-6-30}{-4}$ 9

$\dfrac{-36}{-4}$

14. $\dfrac{-42+18}{(-4)(3)}$ 2

$\dfrac{-24}{-12}$

15. $(-1)^8 \bullet (-1)^7$ −1

$1 \cdot (-1)$

16. $(-14) \div (-7) + (-9) \div (-3)$ 5

$2+3$

17. $[(-60) - (-10)] \div 2$ −25

$(-60+10) \div 2$

$-50 \div 2$

18. $(-3)^2 - 8 + 5^2 - (-2)^2$ 22

$9-8+25-4$

19. $90 - 3[2(-3+4)+6\,]$ 66

$90 - 3[2(1)+6] = 90 - 3(8) = 90 - 24$

20. $\dfrac{12-(-20)\div 4}{(-36)\div 9}$ $-\dfrac{17}{4}$

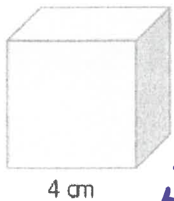
$\dfrac{12+5}{-4} =$

(1)5(2)13(3)17(4)19(5)1(6)98(7)6(8)-21(9)14(10)0(11)-77(12)-15(13)9(14)2(15)-1(16)5(17)-25(18)22(19)66(20) $-\dfrac{17}{4}$

3.4 La Résolution de Problèmes p. 114

ex. 1 - utiliser les formules

a) Quelle est la volume d'un cube de 4cm de côté?



Volume = aire de la base fois hauteur

la base → carré c^2

hauteur → c

$V = c^2 \cdot c$

$= c^3$

$V = c^3$

$= 4^3$

$= 64 cm^3$

La volume est 64 cm³.

volume du cube

la base → un carré

$A = c^2$

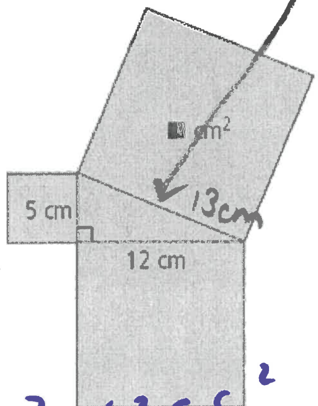
hauteur = c

$V = c^2 \cdot c$

$V = c^3$

b) Trouve l'aire du carré attaché à l'hypoténuse de cette figure.

$A = c^2$



$a^2 + b^2 = c^2$

$5^2 + 12^2 = h^2$

$25 + 144 = h^2$

$\sqrt{169} = \sqrt{h^2}$

$13 = h$

$h = 13 cm$

aussi côté du carré

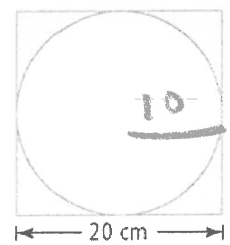
$A = c^2$

$= 13^2$

$= 169 cm^2$

aire du carré

c) Un cercle est inscrit dans un carré dont chaque côté mesure 20 cm. Quelle est l'aire de la partie grise? Arrondi la réponse à 100e près.



côté = 20 cm

diamètre = 20 cm

rayon = 10 cm

aire grise = A carré − A cercle

$= c^2 - \pi r^2$

$= 20^2 - \pi (10)^2$

$= 400 - 100\pi$

$= 85,8407...$

$\approx 85,84 cm^2$

aire

i Écrire la formule ii Substituer les nombres dans la formule iii Calculer la réponse iv Écrire une phrase

Exemple 2 Croissance Exponentielle

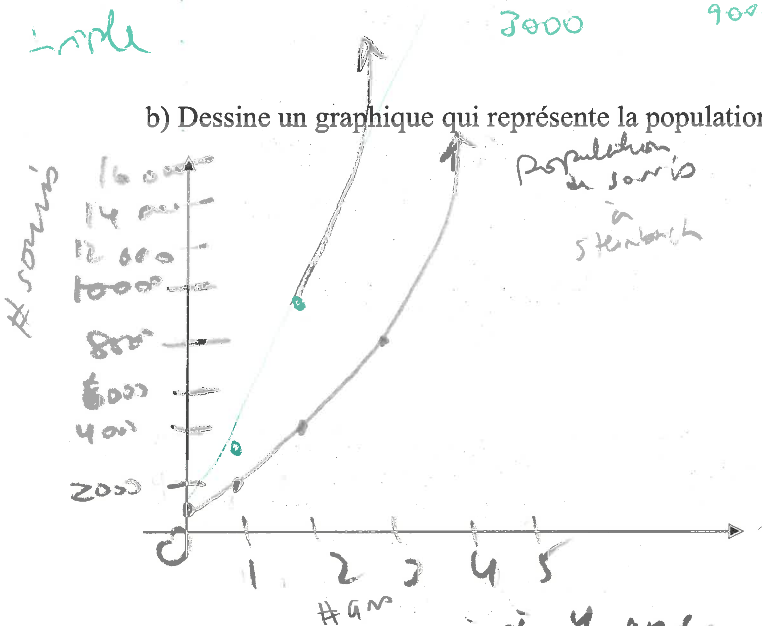
Ex1 : La population de souris double à chaque année dans un champ près de Steinbach. Il y a 1000 souris il y a 4 ans.

a) Dessine un tableau qui représente la population dans les premières 4 années.

Nombre d'années	0	1	2	3	4
Population	1000	2000	4000	8000	16000
		3000	9000	27 000	

triple

b) Dessine un graphique qui représente la population dans les premières 4 années.



Un courbe (pas une droite)

après 4 ans

c) Exprime la population comme un produit de 1000 et une puissance de 2.

$1000\,(16)$
$= 1000\,(2^4)$

d) Comment pourrait-on déterminer la population de souris dans 10 ans sans utiliser le tableau?

$1000\,(2^{10}) = 1\,024\,000$

Emploie 10 pour l'exposant.

e) Comment est-ce que le graphique serait différent si le nombre de souris triplerait au lieu de doubler?

base 3. graphique monte beaucoup plus vite
nombres à l'axe y plus élevés
les nombres à l'exposant

d) qu'est ce que représentent?

Coefficient → 1000 → nombre au début
base → 2 → double
exposant → 4 → # d'années

Ex. 2 Croissance Exponentielle. Élaborer (créer) une formule. Stratégie : utiliser une variable.

Une boîte de Pétri contient **100 bactéries**. La population des **bactéries double chaque heure**. Combien de bactéries y aurait-il après les nombres d'heures suivants?

a) 1 200   b) 5 3200   c) n $2^n(100)$ d) 25 $2^{25}(100)$

Écrit le # de bactérie dans une expression où tous les puissances ont **la même base** et peut être il y a un coefficient ↓

je peux écrire avec base de 2

# heures	# bactérie		# bactérie forme exponentielle	
0 (au début)	100	1(100)	2^0 (100)	
1	200	2(100)	2^1 (100)	
2	400	4(100)	2^2 (100)	
3	800	8(100)	2^3 (100)	
4	1600	16(100)	2^4 (100)	
5	3200	32(100)	2^5 (100)	
n			2^n (100)	n = # heures

25   3 355 443 200   ← 2^{25} (100)

$100(2^5) = 3200$
coefficient 100 # au départ
base 2 → double
exposant 5 → # heures

grand nombre
groupes de 3
nombres sans virgule

Peux-tu voir une régularité avec les exposants/puissances ? Si tu peux créer une formule, tu peux trouver le nombre de bactérie à un grand nombre d'heures avec cette formule (au lieu de continuer la table).

Exemple : Emploi une formule inconnue avec valeurs données

La formule pour l'intérêt simple est : $\boxed{I = C \cdot t \cdot n.}$

Dans la formule, I représente l'intérêt simple, C représente le **capital placé** ($) ; t représente **le taux d'intérêt** (point décimal) ; n représente **la durée du prêt**, en années. **Calcule l'intérêt simple** rapporté si un capital de 2000 $ est placé à taux d'intérêt 5 % (0,05) pendant 2 années (la durée). (Suis les étapes comme toujours : écrit la formule ; substitue les valeurs ; simplifie ; phrase avec unités)

$I = Ctn$

$= (2000)(0,05)(2)$

$I = 200\$$

L'intérêt simple est 200$.

Exemples à essayer **Montre ce que tu Sais p. 116, 117**

P. 116 MCQTS a) – l'aire du carré attaché à l'hypoténuse d'un triangle rectangle qui a cathètes 8cm et 15 cm (*réponse 289* cm^2)

p. 116 MCQTS b) question – cube – côtés 3m (*réponse 54* m^2)

p. 117 MCQTS - population de bactérie qui triple chaque heure. 50 bactéries au départ. Combien y aurait-il après : a) 3h   b) 5h   c) t heures   *réponse : a) 1 350 b) 12 150 c) 50*

Pratique : Croissance Exponentielle :
Trouve la régularité pour trouver la forme exponentielle et ensuite la solution.

Un certain type de bactérie double sa population toutes les 30 minutes.
S'il y a 1000 bactéries au départ, combien y aurait-il après 10 heures?

$1000(2^{20}) = 1\ 049\ 576$

Remplis la table avec assez d'information de trouver une régularité (à 3h). Ensuite, écris la solution en forme exponentielle. Écris en forme exponentielle avec n comme exposant.
Emploie la forme exponentielle de trouver la valeur de la solution à 10h.

# de minutes	# d'heures	#de bactérie	#de bactérie en forme exponentielle
0 (au début)	0	1000	$1(1000) = 2^0(1000)$
30		2000	$2(1000)$ $2^1(1000)$
60	1	4000	$4(1000)$ $2^2(1000)$ $1 \times 2 = 2$
90		8000	$8(1000)$ $2^3(1000)$
120	2	16000	$16(1000)$ $2^4(1000)$ $2 \times 2 = 4$
150		32 000	$32(1000)$ $2^5(1000)$
180	3	64 000	$64(1000)$ $2^6(1000)$ $3 \times 2 = 6$
	n		$2^{2n}(1000)$ n=#heures.
	10	1 048 576 000 ←	$2^{10 \cdot 2}(1000) = 2^{20}(1000)$

régularité ? (# heures)(2) = exposant

Solution (en forme de phrase) : Il y aurait $2^{20}(1000)$ ou 1 048 576 000 bactéries à 10h.

Pratique : Emploie une formule inconnue. *(134 cm³)*

La formule pour calculer le volume d'un cône est $\boxed{V = \frac{1}{3}\pi r^2 h}$, où **r** est le rayon du base du cône et **h** est la hauteur du centre de la base et le sommet du cône. Le volume est calculé en unités³. Si la hauteur d'un cône est 8 cm, et le rayon du cône est 4cm, trouve le volume du cône, arrondi à l'unité près. Indique tous les calculs.

$$V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$$
$$= \frac{1}{3}(\pi)(4)^2(8)$$
$$= \frac{1 \cdot \pi \cdot 4^2 \cdot 8}{3}$$
$$= 134,0412866\ldots$$

$\pi \times 4 \ x^y \ 2 \times 8 = \div 3 =$

$$V \approx 134 \text{ cm}^3$$

La volume est 134 cm³.

Les exposants

fois 0,025 +6700
ou fois 1,025

Ex1 : La population de Steinbach est dit d'augmenter en moyenne par 2,5% par année depuis 1980 quand la population était 6700.

a) Trouve la population après les années suivantes :

1 ans	2 ans	3 ans	~~3~~ 4 ans
6700 (1,025)	6867,5 (1,025)	7039,1875 (1,025)	7215,167188 (1,025)
= 6867,5	= 7039,1875	= 7215,167188	= 7395,546362
≈ 6868	≈ 7040	≈ 7215	≈ 7396
	ou (6700)(1,025)(1,025)	ou $(6700)(1,025)^3$	ou $(6700)(1,025)^4$

b) Trouve une équation qui représente la situation créé par nos valeurs si *P* est la population et *t* est le montant d'années.

$$P = 6700(1,025)^t$$

c) Dans la formule, explique la signification de chaque valeur numérique.

6700 coefficient population initiale

1,025 2,5% de la population additionné à la population

t # ans

d) Explique pourquoi ceci est considéré une croissance exponentielle et pas une croissance linéaire?

graphique - courbe (pas une droite)

fois une puissance

linéaire → même différence

x	y
0	0
1	2
2	4
3	6

différence toujours 2.

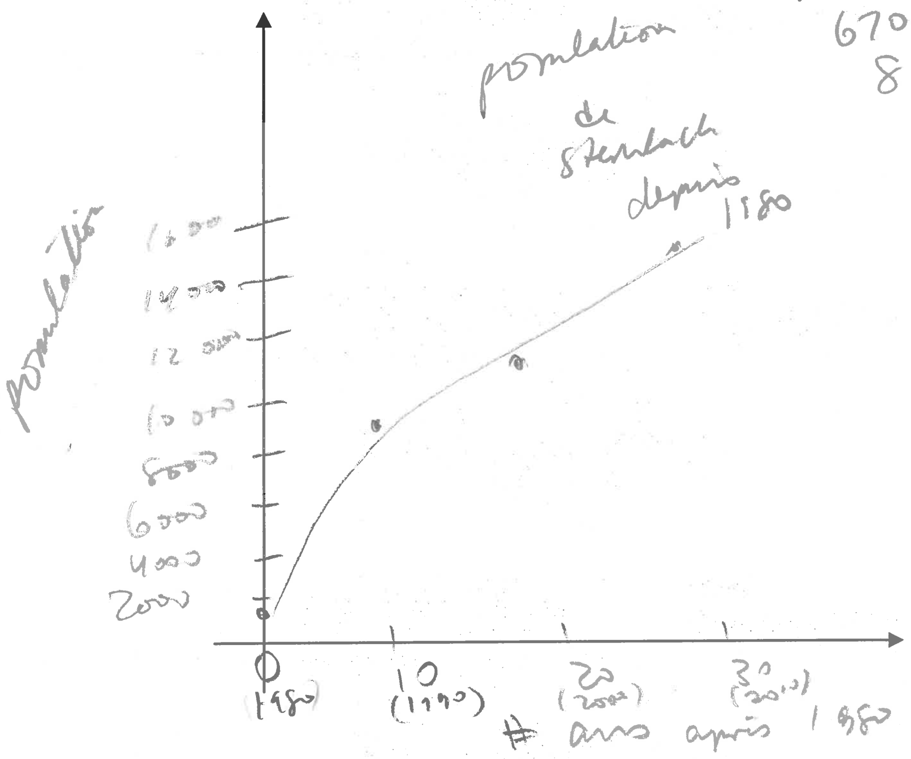
y = 2x ← pas de puissance

e) Si la population était 6700 en 1980, trouve une estimation de la population en 1990, 2000, 2010. Place ces valeurs sur un graphique et trace la courbe créée par nos valeurs. Fait certain d'étiqueter les axes et de choisir une bonne échelle.

1990
10 ans
$6700\,(1{,}025)^{10}$
8577

2000
20 ans
$6700\,(1{,}025)^{20}$
10979

2010
30 ans
$6700\,(1{,}025)^{30}$
14054



f) Si, en moyenne, la population augmente par 3% par année, par combien est-ce que la population serait plus grande an 2010? Montre les calculs.

$6700\,(1{,}03)^{30}$
16263

16263 − 14054
= 2209

g) La population du Canada est maintenant 36 000 000 et on estime que la population grandit exponentiellement à un taux de 1,2% par année. Trouve la population estimé en 2053 quand vous aurez 50 ans. Montre les calculs.

2017 + 36 = 2053
14 + 36 = 50 ans

36 000 000

$36\,000\,000\,(1{,}02)^{36}$

= 73 435 944

Travail Exposants

1. Le volume d'un cube avec une longueur de 3cm pour chaque côté est $27cm^3$. Écrit une expression qui représente ce volume en forme d'une multiplication et en forme exponentielle. Aussi, fait un dessin qui représente ce cube.

$V = 3 \cdot 3 \cdot 3$
$= 3^3$

2. Dans un compte pour enfants, une fourmi nommé Alain double sa grandeur à la fin de chaque semaine. Au début il mesurait 1cm.

   a) Créez un tableau qui démontre sa grandeur pour les premières 10 semaines.

# semaines	grandeur	forme exp.
0	1	2^0
1	2	2^1
2	4	2^2
3	8	2^3
4	16	2^4
5	32	2^5
6	64	2^6
7	128	2^7
8	256	2^8
9	512	2^9
10	1024	2^{10}

   b) Trouve une expression exponentielle qui démontre sa grandeur 5 semaines après le début du compte.

2^5

   c) Après combien de semaines est-ce qu'Alain est au moins 50 cm en grandeur?

6

3. Une simple bactérie triple chaque heure. Combien de cette bactérie y aura-t-il après 15 heures?

3^{15}

4. Exprime 144 dans trois différentes façons en forme exponentielle.

$12 \times 12 = 12^2$

$4^2 \times 3^2$

$2 \times 2 \times 3 \times 2 \times 2 \times 3$

$2 \times 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3$

$2^4 \times 3^2$

5. Est-ce que $(-5)^4 = -5^4$? Explique ton raisonnement. non.

$(-5)(-5)(-5)(-5) = 625$ — $-(5)(5)(5)(5) = -625$

base nég & exp pair → pos — coefficient nég multiplié par puissance pos

6. Exprime « 16 » avec une base :

a) positive $(4)^2$

b) négative $(-4)^2$

Ensuite, exprime « 16 » utilisant une différente base que vous avez utilisée dans a et b.

c) positive $(2)^4$

d) négative $(-2)^4$

7. Évaluez les expressions suivantes :

a) $-(-3)^3 - 2^2$

$-(-27) - 4$
$= 27 - 4$
$= 23$

b) $(-1)^4 + (-3)^2$

$1 + 9$
$= 10$

c) $(-2)^5 - (-7)^2$

$-32 - 49$
$= -71$

d) $-(-5)^2 - (-2)^3$

$-(25) - (-8)$
$= -25 + 8 = -17$

e) $-4^2 + (-2)^4$

$-16 + 16$
$= 0$

f) $-(6)^2 - (8)^2$

$-36 - 64$
$= -100$

8. Écrit l'expression suivante sous la forme d'un produit de deux puissances. Évaluez.

$[(-5)\times 3^2]^3$ $= (-5)^3 \times (3^2)^3$
$= -125 \times 3^6$
$= -125 \times 729$
$= -91\ 125$

9. **Explique** (en mots!) chaque étape dans l'évaluation de l'expression suivante :

$(7-4)^3 + (-2)^3$

① Simplifie le 1e parenthèse. $7-4=3$.

② Simplifie les puissances. $3^3 + (-2)^3 = 27 - 8$

③ Soustrait. $27 - 8 = 19$

10. Identifie la mauvaise étape dans la solution suivante. Ensuite, corrige la faute pour trouver la bonne réponse.

$$(3+5)^2 - 4 \times 3^2$$

Étape 1	$= 8^2 - 4 \times 3^2$	
Étape 2	$= 64 - 4 \times 3^2$	
Étape 3	$= 64 - 12^2$	$\rightarrow 64 - 4 \times 9$ (exposant avant de multiplier)
Étape 4	$= 64 - 144$	$= 64 - 36$
Étape 5	$= -80$	$= 28.$

11. Identifie la mauvaise étape dans la solution suivante. Ensuite, corrige la faute pour trouver la bonne réponse.

$$3^3 - 7 \times (-2)^2$$

Étape 1	$= 27 - 7 \times 4$	(mult avant de soustraire)
Étape 2	$= 20 \times 4$	$\rightarrow 27 - 28$
Étape 3	$= 80$	$= -1$

12. On peut exprimer l'expression $5+5+5$ utilisant l'expression $3(5)$. Utilise se raisonnement pour écrire une expression qui représente la suivante. Évaluez votre nouvelle expression.

$$4^2 + 4^2 + 4^2$$

$= 3(4^2)$

$= 3(16) = 48$

13. Évaluez. Montrez les étapes que vous avez faites!!

a) $8 - 4(3^2)$

$8 - 4(9)$

$= 8 - 36$

$= -28$

b) $(-3-6)^2 + (-1)^4$

$(-9)^2 + 1$

$= 81 + 1$

$= 82$

c) $(-2)^6 \div 4^3$

$64 \div 64$

$= 1$

d) $24 - 2^2 \times (7^2 - 5^2)$

$24 - 4 \times (49 - 25)$

$= 24 - 4(24)$

$= 24 - 96$

$= -72$

14. Pour chaque pair d'expressions, laquelle a la plus grande valeur? Par combien?

a) $3(5)^2$ et $5(3)^2$

$3(25)$ $\quad 5(9)$

75 $\quad 45$

$3(5)^2 > 5(3)^2$

plus grand par 30.

b) $(3 \times 4)^2$ et $3^2 \times 4^2$

12^2 $\quad 9 \times 36$

$144 < 324$

plus grand par 180

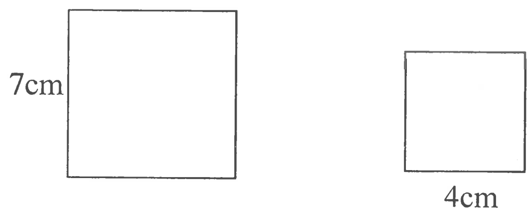
c) $6^3 + 6^3$ et $(6+6)^3$

$216 + 216$ $\quad (12)^3$

$432 < 1728$

plus grand par 1296

15. Écrit une expression avec des puissances qui exprime la différence entre l'aire des carrées suivants. Trouve la différence.

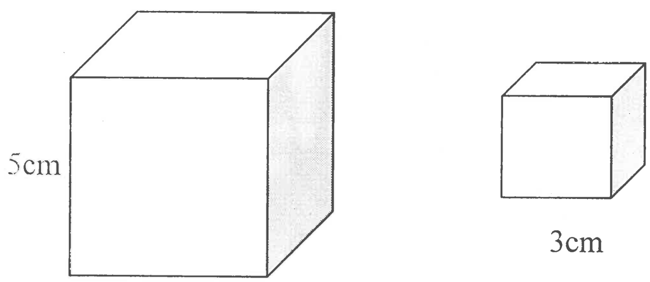


$7^2 - 4^2$

$= 49 - 16$

$= 33\text{ cm}^2$

16. Écrit une expression avec des puissances qui exprime la différence entre le volume des cubes suivants. Trouve la différence.

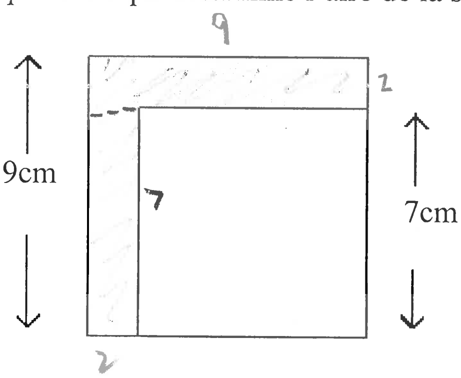


$5^3 - 3^3$

$= 125 - 9$

$= 116\text{ cm}^3$

17. Trouve une expression qui détermine l'aire de la surface ombragé



$9(2) + 7(2)$

$= 18 + 14$

$= 32\text{cm}^2$

ou

$9^2 - 7^2$

$= 81 - 49$

$= 32\text{ cm}^2$

18. Lequel est plus grand dans les 2 options suivantes? Montrez votre travail.

i. L'aire d'un carré qui a une longueur d'un côté de 14cm.

$14^2 = 196\text{cm}^2$

ii. L'aire d'un cube avec un côté de longueur de 6cm.

$6^3 = 216\text{ cm}^3$

L'aire du cube est plus grand

Exposants négatifs

Évaluez l'expression suivante utilisant 2 différentes méthodes :

$$\frac{2^2}{2^5}$$

Développée (Multiplication Répétée)

$$\frac{\cancel{2}\times\cancel{2}}{\cancel{2}\times\cancel{2}\times 2\times 2\times 2} = \frac{1}{2\times2\times2} = \frac{1}{2^3}$$

Loi des exposants

$$\frac{1}{2^{5-2}} = \frac{1}{2^3}$$

- Loi des exposants négatifs

$x^{-n} = \frac{1}{x^n}$ *ou* $x^n = \frac{1}{x^{-n}}$

Ex1 : Évaluez les expressions suivantes :

a) $(3)^{-2}$

$$= \frac{1}{(3)^2} = \frac{1}{9}$$

b) $(2)^{-4}$

$$= \frac{1}{(2)^4} = \frac{1}{16}$$

c) $-(-3)^{-3}$

$$= -\left(\frac{1}{(-3)^3}\right) = -\left(\frac{1}{-27}\right) = -\left(-\frac{1}{27}\right) = \frac{1}{27}$$

Ex 2 : Utilise la loi des exposants pour évaluer les expressions suivantes :

a) $(-4)^{-1}$

$$= \frac{1}{(-4)^1} = \frac{1}{-4} = -\frac{1}{4}$$

b) $\dfrac{3^{-4}}{3^{-2}}$

$$= \frac{3^2}{3^4} = \frac{1}{3^{4-2}} = \frac{1}{3^2} = \frac{1}{9}$$

c) $(-5)^{-5}\cdot(-5)^2$

$$= (-5)^{-10} = \frac{1}{(-5)^{10}} = \frac{1}{9\,765\,625}$$

- Changer la base pour simplifier à une puissance simple

On peut changer des chiffres qui sont des carrés parfaits, cubes parfaits, etc… à des différentes bases.

ex : $4 = 2^2$, $9 = 3^2$, $8 = 2^3$, etc…

Ex 1 : Simplifie à une puissance simple et évalue l'expression suivante :

$4^3 \cdot 2^{-3}$

$$= (2^2)^3 \cdot 2^{-3}$$
$$= 2^6 \cdot 2^{-3}$$
$$= 2^3 = 8$$

b) $27^{-2} \cdot 3^3$

$$= (3^3)^{-2} \cdot (3)^3$$
$$= (3)^{-6} \cdot (3)^3$$
$$= 3^{-6+3}$$
$$= 3^{-3}$$
$$= \frac{1}{3^3}$$
$$= \frac{1}{27}$$

Travail (Exposants négatifs et différentes bases)

1. Évaluez les expressions suivantes :

a) $4^{-2} = \frac{1}{4^2} = \frac{1}{16}$ b) $5^{-3} = \frac{1}{5^3} = \frac{1}{125}$ c) $2^{-5} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32}$

2. Évaluez les expressions suivantes :

a) $-3^{-3} = \frac{1}{-3^3} = \frac{1}{-27} = \frac{-1}{27}$ b) $-3^{-4} = \frac{1}{-3^4} = \frac{1}{-81} = \frac{-1}{81}$ c) $-6^{-2} = \frac{1}{-6^2} = \frac{1}{-36} = \frac{-1}{36}$

3. Évaluez les expressions suivantes :

a) $(-2)^{-4} = \left(\frac{1}{(-2)^4}\right) = \frac{1}{16}$ b) $(-3)^{-2} = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$ c) $(-4)^{-3} = \frac{1}{(-4)^3} = \frac{1}{-64} = \frac{-1}{64}$

4. Évaluez les expressions suivantes :

a) $-(-2)^{-3} = -\left(\frac{1}{(-2)^3}\right) = -\left(\frac{1}{-8}\right) = \frac{1}{8}$ b) $-(-3)^{-1} = -\left(\frac{1}{(-3)^1}\right) = -\left(\frac{1}{-3}\right) = \frac{1}{3}$ c) $-(-4)^{-2} = -\left(\frac{1}{(-4)^2}\right) = \frac{-1}{16}$

5. Évaluez les expressions suivantes :

a) $\frac{1}{2^{-1}} = 2^1 = 2$ b) $\frac{1}{3^{-2}} = 3^2 = 9$ c) $\frac{1}{5^{-2}} = 5^2 = 25$ d) $\frac{1}{2^{-3}} = 2^8 = 256$

e) $\frac{-1}{2^{-1}} = -1(2^1) = -2$ f) $\frac{-1}{3^{-2}} = -1(3^2) = -9$ g) $-\frac{1}{5^{-2}} = -1(5^2) = -25$ h) $-\frac{1}{2^{-3}} = -1(2^3) = -8$

6. Évaluez les expressions suivantes :

a) $\left(\frac{4}{5}\right)^2 = \frac{16}{25}$ b) $\left(\frac{1}{4}\right)^3 = \frac{1}{64}$ c) $\left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27}$ d) $\left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$

7. Évaluez les expressions suivantes :

a) $\left(\frac{3}{4}\right)^3 = \frac{27}{64}$ b) $\left(\frac{3}{4}\right)^2 = \frac{9}{16}$ c) $\left(\frac{3}{4}\right)^1 = \frac{3}{4}$ d) $\left(\frac{3}{4}\right)^0 = 1$

e) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-1} = \left(\frac{3}{4}\right)^1 = \frac{3}{4}$ f) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} = \left(\frac{4}{3}\right)^2 = \frac{16}{9}$ g) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-3} = \left(\frac{4}{3}\right)^3 = \frac{64}{27}$

8. Simplifie et donne la réponse avec des exposants positifs

a) $(7^5\cdot 7^3)^2 = (7^8)^2 = 7^{16}$

b) $(2^3)^{-2} = 2^{-6} = \frac{1}{2^6}$

c) $[(-4)^3]^{-2} = (-4)^{-6} = \frac{1}{(-4)^6}$

d) $(3^2\cdot 3^6)^2 = (3^8)^2 = 3^{16}$

e) $(2^3\cdot 2^{-6})^4 = (2^{-3})^4 = 2^{-12} = \frac{1}{2^{12}}$

f) $(3^{-5})^{-2} = 3^{10}$

g) $(2^0)^2 = 2^0$

h) $(4^3\cdot 4^{-1})^3 = (4^{-3})^3 = 4^{-9} = \frac{1}{4^9}$

9. Simplifie et donne la réponse avec des exposants positifs

a) $(3^8\div 3^4)^2 = (3^4)^2 = 3^8$

b) $(7^6\div 7^7)^{-2} = (7^{-1})^{-2} = 7^2$

c) $(2^3\div 2^{-6})^3 = (2^{-3})^3 = 2^{-9} = \frac{1}{2^9}$

d) $(2^6\div 2^9)^{-3} = (2^{-3})^{-3} = 2^9$

10. Simplifie utilisant la loi des exposants et ensuite évaluez les expressions:

a) $(10^3)(10^{-2}) = 10^1 = 10$

b) $(2^{-6})(2^2) = (2)^{-4} = \frac{1}{(2)^4} = \frac{1}{16}$

c) $(-7)^{-2}(-7)^{-1} = (-7)^{-3} = \frac{1}{(-7)^3} = \frac{1}{-343} = -\frac{1}{343}$

d) $(5^{-1})(5^2) = 5^1 = 5$

e) $(3^2)(3^{-2})$ $= 3^{-4} = \frac{1}{3^4} = \frac{1}{81}$

f) $\frac{2^{-1}}{2^3} = \frac{1}{2^{3-(-1)}} = \frac{1}{2^{3+1}} = \frac{1}{2^4} = \frac{1}{16}$

g) $\frac{(-3)^{-4}}{(-3)^{-2}} = \frac{1}{(-3)^2} = \frac{1}{9}$

h) $(10^{-2}) \div (10^2) = 10^{-4} = \frac{1}{10^4} = \frac{1}{10\,000}$

i) $3^3\cdot 3^2\cdot 3^{-1} = 3^4 = 81$

j) $\frac{2^5}{2^{-1}}\cdot\frac{2^{-3}}{2^2} = \frac{2^2}{2^1} = 2^1 = 2$

k) $\frac{5^2}{5^0}\cdot\frac{5^{-1}}{5^3} = \frac{5^1}{5^3} = \frac{1}{5^2} = \frac{1}{25}$

m) $\frac{8^5\cdot 8^{-11}}{8^{-3}} = \frac{8^{-6}}{8^{-3}} = \frac{1}{8^3} = \frac{1}{512}$

n) $\frac{3^{-3}}{3^5\cdot 3^{-2}} = \frac{3^{-3}}{3^3} = 3^{-6} = \frac{1}{729}$

o) $\frac{(-2)^9\cdot(-2)^{-6}}{(-2)^2} = \frac{(-2)^3}{(-2)^2} = (-2)^1 = -2$

11. Simplifie utilisant la loi des exposants et ensuite évaluez les expressions:

(Attention : Pour complètement simplifier tu peux changer la base!)

a) $\frac{4^5}{4^2}\cdot\frac{2^6\cdot 2^{-4}}{2^{-1}}$

$= \frac{(2^2)^5}{(2^2)^2}\cdot\frac{2^2}{2^{-1}}$

$= \frac{2^{10}\cdot 2^2}{2^4\cdot 2^{-1}}$

$= \frac{2^{12}}{2^3} = 2^9 = 512$

b) $\frac{3^7}{3^3}\cdot\frac{9^{-2}\cdot 9^3}{9^2\cdot 9^0}$

$= 3^4\cdot\frac{9^1}{9^2}$

$= 3^4\cdot 9^{-1}$

$= 3^4\cdot(3^2)^{-1}$

$= 3^4\cdot 3^{-2}$

$= 3^2$

$= 9$

c) $\frac{4^1}{4^{-2}}\cdot\frac{2^{-2}}{2^2}$

$= 4^{1-(-2)}\cdot 2^{-2-2}$

$= 4^3\cdot 2^{-4}$

$= (2^2)^3\cdot 2^{-4}$

$= 2^6\cdot 2^{-4}$

$= 2^2$

$= 4$

Notation scientifique

Les nombres dans le domaine des sciences sont très gros ou très petit.

Par exemple : le diamètre d'un atome est 0,000000000000001 m

Ce n'est pas pratique d'utiliser cette notation car il y a beaucoup trop de zéros.
Ce même chiffre peut être écrit : 1×10^{-15}

La vitesse de la lumière est : 1 079 252 850 km/h
Ceci est un chiffre qui est trop gros pour la calculatrice donc on peut écrire:

$1,079\ 252\ 850 \times 10^{9}$

Convertir les chiffres suivants en notation normale :

a) $3,2 \times 10^{-3}$

$0,0032$

b) $6,21 \times 10^{4}$

$= 62100$

$= 62\ 100$

Convertir les chiffres suivants en notation scientifique :

a) 134 500 000

$= 1,345 \times 10^{8}$

b) 0,072

$= 7,2 \times 10^{-2}$

Compléter la multiplication suivante :

$$(5 \times 10^{-3}) \times (7 \times 10^{5})$$

$(5)(7) \times (10^{-3})(10^{5})$

$= 35 \times 10^{-3+5}$

$= 35 \times 10^{2}$

La Notation Scientifique

Définition

La **notation scientifique**, (ou l'écriture scientifique) dérivée de la notation exponentielle, permet de simplifier l'écriture d'un nombre très grand ou très petit.

La notation scientifique permet de représenter des nombres très petits ou très grands sans avoir à écrire tous les chiffres. Cette écriture des nombres est très utilisée dans des sciences comme l'astronomie ou la chimie.

Cette écriture permet d'avoir facilement une idée de l'ordre de grandeur d'un nombre sans avoir à écrire ou à compter tous ses zéros.

Ecriture scientifique d'un nombre

Elle se présente sous la forme $a \times 10^n$ où :

- $\boxed{a}$ (la mantisse) se situe entre 1 et 9 ou entre -9 et -1.
- $\boxed{n}$ est un nombre entier positif ou négatif, différent de 0.

L'écriture scientifique d'un nombre se compose d'un nombre entier ou décimal suivi du symbole × et d'une puissance de 10.

Important

Lorsqu'il s'agit d'un très grand nombre, l'exposant sera toujours positif.
S'il s'agit plutôt d'un très petit nombre, l'exposant sera toujours négatif.

Exemples

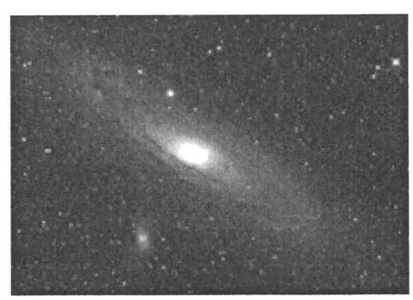
$32\ 000\ 000 = 3,2 \times 10^7$

$0,000\ 000\ 005 = 5 \times 10^{-9}$

$28,76 = 2,876 \times 10^1$

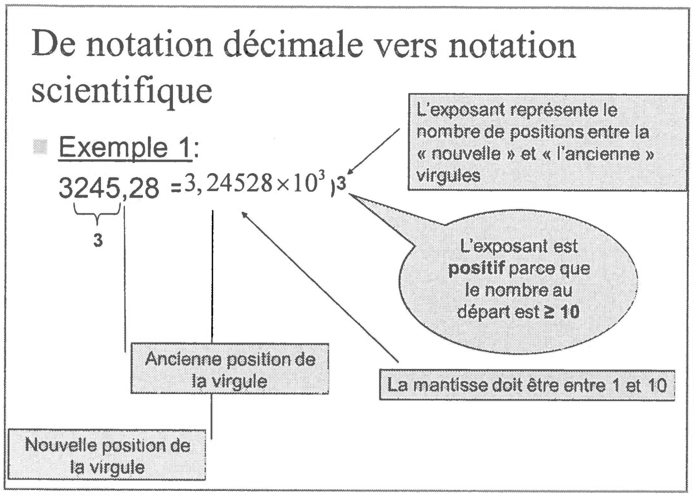
Entraînement (assez facile): essaie d'écrire le nombre 0,06 en écriture scientifique! 6×10^{-2}

↑
négatif
(nombre petit)

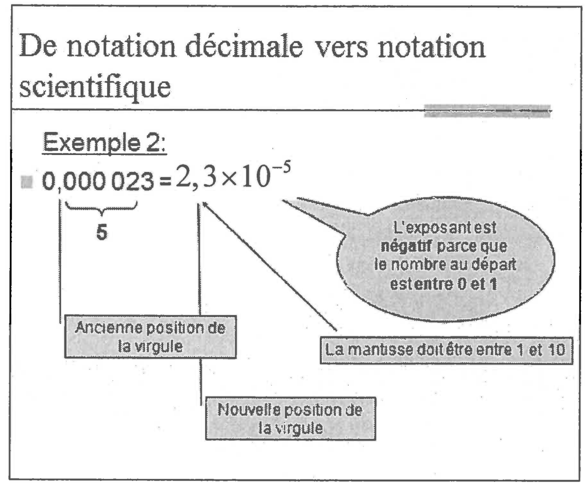


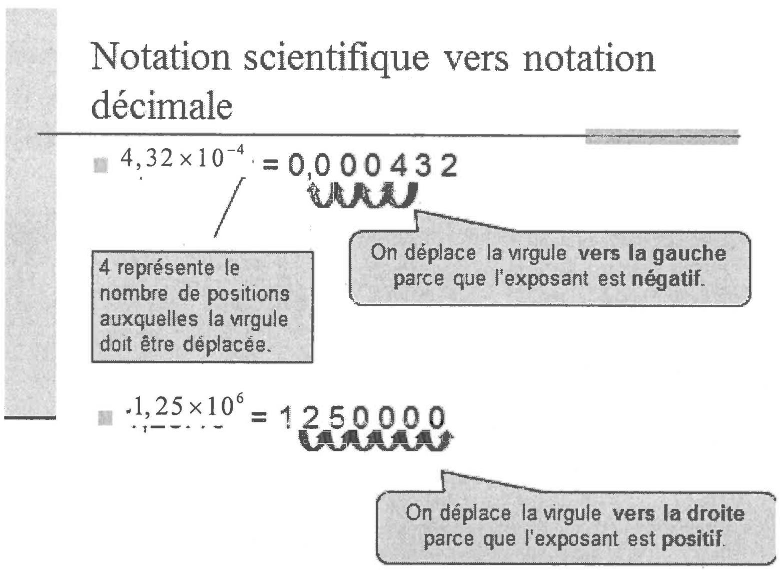
La galaxie d'Andromède pèse environ 6×10^{41} kg

grand nombre *(exposant positif)*



petit nombre (exposant négatif)





Petit nombre (exposant négatif)

Grand nombre (exposant positif)

Plus d'Exemples :

$10000 = 1 \text{ x } 10^4$	$24327 = 2{,}4327 \text{ x } 10^4$
$1000 = 1 \text{ x } 10^3$	$7354 = 7{,}354 \text{ x } 10^3$
$100 = 1 \text{ x } 10^2$	$482 = 4{,}82 \text{ x } 10^2$
$10 = 1 \text{ x } 10^1$	$89 = 8{,}9 \text{ x } 10^1$ (pas fait en général)
$1 = 10^0$	
$1/10 = 01 = 1 \text{ x } 10^{-1}$	$0.32 = 3.2 \text{ x } 10^{-1}$ (pas fait en général)
$1/100 = 0{,}01 = 1 \text{ x } 10^{-2}$	$0.053 = 5{,}3 \text{ x } 10^{-2}$
$1/1000 = 0{,}001 = 1 \text{ x } 10^{-3}$	$0.0078 = 7{,}8 \text{ x } 10^{-3}$
$1/10000 = 0{,}0001 = 1 \text{ x } 10^{-4}$	$0.00044 = 4{,}4 \text{ x } 10^{-4}$

Règles:

$\boxed{\text{L'exposant}}$ de la base 10 représente $\boxed{\text{le nombre de positions que la virgule doit être déplacée.}}$

Très grand nombre :

Si l'on déplace la virgule de n unités vers $\boxed{\text{la gauche}}$, il faut multiplier par $\boxed{10^{n}}$

Très petit nombre :

Si l'on déplace la virgule de n unités vers $\boxed{\text{la droite}}$, il faut multiplier par $\boxed{10^{-n}}$

****

$\boxed{\textit{Essayer}}$:

A. Convertir en Notation Scientifique:

1. 623 400 — $6,234 \times 10^5$
2. 24 000 000 — $2,4 \times 10^7$
3. 0,000637 — $6,37 \times 10^{-4}$
4. 0,00000032645 — $3,2645 \times 10^{-7}$

B. Convertir en Notation Décimal

1. $5,78 \times 10^4$ 5,78 — 57 800
2. $2,46 \times 10^2$ — 246
3. $7,4 \times 10^{-3}$ 7,4 — -0,0074
4. $3,3 \times 10^{-1}$ — 0,33
5. $2,2 \times 10^3$ 2,2 — 2 200
6. $9,4 \times 10^{-5}$ 9,4 — 0,000 094

C. Exprime en notation scientifique:

a) 0,032 — $3,2 \times 10^{-2}$

b) 0,000 043 — $4,3 \times 10^{-5}$

c) 0,19 — $1,9 \times 10^{-1}$

d) 0,000 000 087 — $8,7 \times 10^{-8}$

e) 0,004 6 — $4,6 \times 10^{-3}$

f) 1 300 — $1,3 \times 10^{3}$

g) 459 000 — $4,59 \times 10^{5}$

h) 1 340 000 — $1,34 \times 10^{6}$

i) 999 995 000 000 — $9,1 \times 10^{11}$

j) 26 — $2,6 \times 10^{1}$

Multiplication et division de nombres en notation scientifique

La Méthode :

1. Multiplier ou diviser les 1^{e} facteurs ensemble et les 2^{e} facteurs ensemble.
2. Exprimer le résultat en notation scientifique, au besoin.

Exemple 1 : Effectue l'opération suivante et exprime ton résultat en notation scientifique.

$$2,9\times10^{15} \quad \text{x} \quad 8,1\times10^{-3}$$

1. Multiplier les 1er facteurs ensemble et les 2^{e} facteurs ensemble.

$$\begin{aligned} &2,9\times10^{15} \quad \text{x} \quad 8,1\times10^{-3} \\ &=(2,9\times8,1) \quad \text{x} \quad (10^{15}\times10^{-2}) \\ &=23,49\times10^{15-3} \\ &=23,49\times10^{12} \end{aligned}$$

2. Exprimer le résultat en notation scientifique, au besoin.

Comme le premier facteur du résultat n'est pas inclus entre 1 inclusivement et 10 exclusivement, on doit effectuer les changements suivants pour obtenir une réponse en notation scientifique.

$$\begin{array}{ccc} \mathbf{23,49} & \times & \mathbf{10^{12}} \\ \big\downarrow \boxed{\div 10} & & \big\downarrow \boxed{\times 10} \\ \mathbf{2,349} & \times & \mathbf{10^{13}} \end{array}$$

Exemple 2 : Effectue l'opération suivante et exprime ton résultat en notation scientifique.

$$\frac{7,8\times10^{-2}}{1,5\times10^{-8}}$$

1. Diviser les 1er facteurs ensemble et les 2^{e} facteurs ensemble.

$$\frac{7,8\times10^{-2}}{1,5\times10^{-8}} = \frac{7,8}{1,5} \text{ x } \frac{10^{-2}}{10^{-8}}$$

$$= \begin{array}{l} =5,2\times10^{-2-8} \\ =5,2\times10^{-6} \end{array}$$

2. Exprimer le résultat en notation scientifique, au besoin.

Comme le 1er facteur du résultat est compris entre 1 inclusivement et 10 exclusivement, il est déjà en notation scientifique. Il n'y a pas de changement à faire. La réponse est donc:

$$5,2\times10^{-6}$$

Simplifie

a) $(3 \times 10^7) \times (4 \times 10^8)$

$(3)(4) \times (10^7)(10^8)$

$= 12 \times 10^{15}$

b) $(1,4 \times 10^{10}) \times (3,7 \times 10^{14})$

$(1,4)(3,7) \times (10^{10})(10^{14})$

$= 5,18 \times 10^{24}$

c) $(3 \times 10^7) \times (4 \times 10^8)$

12×10^{15}

d) $(3,6 \times 10^3) \times (5,9 \times 10^6)$

$21,24 \times 10^9$

e) $(1,2 \times 10^{13}) \times (4,7 \times 10^9)$

$5,64 \times 10^{22}$

f) $(4,1 \times 10^{26}) \times (3,2 \times 10^9)$

$13,12 \times 10^{35}$

3. Simplifie

a) $\dfrac{8 \times 10^{10}}{2 \times 10^8}$

4×10^2

b) $\dfrac{4,5 \times 10^8}{9 \times 10^4}$

$0,5 \times 10^4$

c) $\dfrac{8,43 \times 10^{13}}{3,7 \times 10^7}$

$2,3 \times 10^5$

arrondir à 10e place parce que 3,7 est à 10e place

d) $\dfrac{6,5 \times 10^{-7}}{4,9 \times 10^{-4}}$

$1,3 \times 10^{-3}$

$-7-(-4)$
$= -7+4$

e) $\dfrac{(9,1 \times 10^6)(5,0 \times 10^3)}{3,5 \times 10^{-3}}$

$\dfrac{(45,5) \times 10^9}{3,5 \times 10^{-3}}$

$= 13 \times 10^{12}$

$9-(-3) = 9+3$

f) $\dfrac{(2,4 \times 10^8)(3,9 \times 10^{-5})}{9,6 \times 10^7}$

$\dfrac{9,36 \times 10^3}{9,6 \times 10^7}$

$= 0,975 \times 10^{-4}$